

O PROBLEMA

DAS

SECCAS NO CEARA'

E A

Sua Solução Economica

Os dous estudos que se seguem fazem parte de um trabalho mais extenso e comprehensivo sobre o *Ceará no começo do seculo XX.*

Como a publicação deste livro vai demorada e eu desejo chamar desde logo a attenção dos poderes publicos para o problema da irrigação no Ceará, apresso-me em estampar a parte que trata das vantagens desta em geral e da adopção do melhor systema irrigatorio entre nós.

Creio que elles serão de algum interesse para os que se preoccupam com este assumpto, o mais importante ao desenvolvimento economico do Ceará.

Importancia das irrigações

Mostrarei mais adiante, com a pratica de paizes em condições identicas ou analogas as do Ceará, a importancia assumida pela irrigação no augmento da producção agricola, no seu valor commercial e

no impulso por ella dado ao povoamento do solo e a riqueza publica dos mesmos.

Aqui apenas assignalarei as vantagens geraes, que podem ser referidas:

1.ª —*A estabilidade da riqueza individual*, pela certeza decorrente do elemento capital, a producção agricola, isto é, da quantidade dagua necessaria a tal ou qual genero de cultura, independente dos agentes meteoricos, por sua natureza instaveis. Desde que o homem se fixa ao solo, e consegue, quasi mathematicamente, produzir o *quantum* de safra exigivel e possivel a certa unidade territorial; desde que esta producção compensa regular, senão fartamente os gastos de custeio e o empate do capital, inclusive os labores pessoaes de superintendencia ou de operariato, retirando a um tempo a subsistencia propria e da familia, nenhum motivo haverá para elle se lançar em emprezas de exito duvidoso, desviando-se dos trabalhos culturaes, já de si attractivos.

Não é isto simplesmente phenomeno psychico, do dominio da simples conjectura e possibilidade. Viajantes, governadores, economistas, conhecedores do assumpto, são acordes em depor no mesmo sentido.

Moser, que viajou a Asia Central, surprehendido, senão maravilhado com os admiraveis beneficios da irrigação, diz convencidamente (1):

« As irrigações são fontes de riqueza que se obtem tão facilmente e tão rapidamente que o homem que as praticou lhes fica sempre fiel. Vê passar o despotismo e os turbilhões revolucionarios sem ser arrastado por elles, e fica de pé, com a enxada na mão, prompto para o trabalho quando a tempestade cessou. »

2.ª —*Melhoramento das terras*—A irregularidade das estações pluviosas, no tempo em que as culturas de cereaes ou outras exigem supprimentos de chuvas, não

(1) H. Moser—*L'irrigation en Asie Centrale*—pag. 142

permitte o desenvolvimento agricola, que no Ceará ha de continuar a ser feito quasi individualmente para prover as necessidades domesticas, sem o estimulo do lucro e da riqueza. Não ha capitalista sensato que, achando collocação a 10 ou a 12 e mais por cento ao anno para o seu dinheiro, tente a lavoura em larga escalla com dispendios de habitação confortavel, de cercas, rotação cultural, instrumentos agrarios, etc., na incerteza de bom exito. Pode acontecer que a um anno de inverno escasso succeda outro ainda peior, e que afinal, uma secca prolongada venha desmoronar todo o seu edificio economico.

Mesmo nos annos regulares, o preparo das terras não pode ser senão o mais rudimentar; as cercas apenas abrigos contra o gado, e a habitação a mais simples e barata, porque do terceiro anno em diante aquellas, reduzidas a capoeiras, têm de ser abandonadas por outras de mattas, a derribar. O esgotamento do solo exige essa cultura extensiva e semi-nomade.

Não assim com a irrigação. Para que a terra produza o maximo de colheita é mister ser previamente preparada, destocada, aplainada, revolvida. Um afolhamento racional, fructo da experiencia, ensinará o melhor meio de aproveital-a em toda a sua extensão, e como o seu custo será naturalmente crescido, este aproveitamento redundará na sua melhoria ou valorisação.

Os factos comprobatorios são innumeros, cómo mostrarei. Aqui apenas referirei as opiniões em synthese. Eis o que escreve um escriptor russo, a vista de um valle do Turkestan:

« A vista é tão encantadora dos sitios e paizagens (do valle irrigado de Zerafchana) que se crê sonhar... E toda esta belleza, esta magnificencia, o homem a deve unicamente a agoa, que, em fios de prata, percorre o Steppe e o transforma em paraiso. (1) »

---

(1) Radloff—citado por Moser—obr. cit. pag. 155.

O engenheiro hydraulico francez Charpentier escreve :

«E' sabido que a irrigação augmenta pelo menos o valor das terras de metade mais do que tinha, que frequentemente triplica ou quadruplica e não raro decuplica...

«A lentidão com que a França progride quanto a obras de irrigação obedece a causas multiplas: o estado de sua legislação, a divisão da propriedade, os direitos adquiridos por usinas ao gozo dos rios. Mas nisto, como em tudo o mais, o maior obstaculo ao progresso é sempre a ignorancia.

Quando todos os lavradores e proprietarios ruraes, que formam a parte mais numerosa da população, estiverem definitivamente convencidos das vantagens importantes que elles e o paiz poderiam tirar das irrigações, as pequenas difficuldades actuaes cederiam a uma pressão irresistivel. Por outro lado, as novas praticas agricolas não podem ganhar terreno senão pelo exemplo de alguns homens de escól que se encarreguem de fornecer a multidão provas materiaes e palpaveis; ora esses mesmos homens têm necessidade de se esclarecerem em questões ainda novas. Vulgarisar o conhecimento das irrigações, seria obra de actualidade essencialmente util (1).

Esse melhoramento do solo attinge quasi ao poder de transformal-o; e terras maninhas foram rapidamente transformadas em prados ricos; a esterilidade cedeo a productividade e a riqueza.

«Por toda a parte, diz Lecouteux (2), a irrigação tem a vantagem de poder transformar em bons prados as terras ingratas, os depositos pedregosos, o cascalho, que a charrua, ao remover, tornaria ainda

(1) J. Charpentier de Cossigny—*Hydraulique Agricole*—Paris—1889, pag. 23.

(2) Lecouteux — *Culture ameliorante* — Paris — 1881 — pag. 157.

mais esteril; mas que a rega fertilisa sobrecarregando-os de detritos organicos».

Não é pois extraordinario que esta transformação traga como consequencia a valorisação da propriedade territorial, subordinando o seu valor a abundancia e facilidade da irrigação. Em alguns lugares as terras valem apenas o que lhes dá este unico meio artificial de aproveitamento.

Assim em Voison e Malaucene, segundo o testemunho de Gasparin, a rega elevou o preço de grande numero de terrenos naturalmente inferiores. Terras estereis, que valiam apenas 500 francos por hectare, se vendiam, depois de irrigadas, por 5.000 francos. Em Sorgne uma *lande* esteril que encommodava a vista centuplicou de preço.

Hervé Mangon, ex-ministro da agricultura em França, na obra *Des eaux en irrigation* apresenta-nos os seguintes resultados:

1.º Um canal construido por Herberys com o fim de derivar as aguas do Severiasse rega cerca de 1.800 estereos de terras. Cada estereo custava, antes da construcção do canal, 40 francos; vale hoje 800 francos. A differença entre o valor actual da terra irrigada e o primitivo é de 1 para 368.000 francos!

2.º Em diversos trabalhos executados na Touraine por Pareto foram despendidos 165,66 por hectare; o augmento medio da renda liquida foi por hectare de 66,25 francos, resultado que equivale a um emprego de capital a 42 °/₀.

3.º M. Puvis, no Aisne, irrigou 92,43 hectares de antigos prados empregando o capital de 19.000 francos; o augmento da producção foi de 207.000 kilog. de feno superior ao que era antes da irrigação.

4.º A Campina Belga, extensa região encravada nas provincias de Anvers e Limbourg, formando um planalto acima das bacias do Mosa e do Escalda, apresenta um exemplo notavel dos effeitos beneficos da irrigação e de excellentes resultados financeiros.

O terreno desta região era coberto de immensas charnecas e vastissimos areaes. Em 1835 vendia-se difficilmente a 15 francos o hectare. O governo belga, a despeito da forte opposição do partido retrogado nas Camaras, emprehendeu os trabalhos de irrigação necessarios. Hoje o preço do hectare excede de 450 francos.

«Os milagres que a irrigação pode produzir, transformando em prados ferteis terrenos cobertos de arêa e seixos, diz o *Agricultor Pratico*, de maio de 1847, estão demonstrados pelos resultados obtidos no departamento de Landes, no Crau, na Provença. Segundo uma nota do engenheiro Remondini, director dos principaes canaes das provincias de Navara e Lomelina, no Piemonte, nas terras fracas a irrigação faz duplicar a producção, e nas fortes triplicar.

«Mr. Noville, proprietario suisso, comprou na communa de Dogueville e Taon, perto da cidade d'Epinal, 100 hectares de terreno á razão de 200 frs. cada um. Depois de irrigal-o, converteo-os em prados naturaes, de arêas e seixos rolados que erão, valem hoje 3.000 a 4.000 frs. por hectare (1).

Os arêaes das margens do Moselle, antes de pradificados, não tinham rendimento algum; os respectivos proprietarios os têm vendido á razão de 100 a 200 francos por hectare; reduzidos a prados valem 3.000 a 4.000 frs. pela mesma área, regulando as despezas da preparação do terreno para as irrigações, comprehendida a abertura dos canaes, em 1.200 frs. por hectare; obtem-se por tal modo um beneficio liquido de 1.300 frs. por cada um, augmento de mais de 14 vezes o valor primitivo de taes terrenos.

Nas proximidades de Dié chegam os melhores prados a vender-se á razão de 7.000 frs. por hecta-

(1) Bento Fortunato de Moura—*Memoria sobre as irrigações na França, Italia, Belgica e Espanha*—*pag. 10*.

re, e o preço dos terrenos arenosos, quando não gozam do beneficio das irrigações regula por 2.000 frs. (1)».

Os terrenos das proximidades de Carpenteras offerecem um exemplo palpitante do augmento de seu valor por meio das irrigações; por isso que, sendo mui delgados e carregados de pedras, se vendiam entre 500 e 1.500 francos cada hectare, ao passo que agora se vendem á razão de 3.000 a 5.000 francos, tendo por conseguinte n'estes terrenos quadruplicado seu valor. O rapido melhoramento dos terrenos neste departamento tem procedido não só das irrigações, como da limonagem trazida pelas mesmas.

«A preparação de 1 hectare de terreno para as irrigações, não comprehendida a abertura de canaes, computa-se na França, termo medio em 240 ou 300 francos (2)».

Morin de Sainte-Colombe exprime-se desta forma (*Maison rustique du XIX siècle, tomo I, pag. 238*): «Em certas localidades as irrigações formam a base do valor primitivo da propriedade; dobram-no e algumas vezes decuplicam-no.

Talayer em St. Laurent (Rhône) conseguio crear com o desembolço de 20.000 frs. um prado de 33 hectares, cujo producto annual é de 10.000 frs. Antes desta operação o terreno não rendia mais de 1.200 frs.

No Egypto as terras irrigadas produzem 60 % mais por hectare do que as simplesmente submersas pelo Nilo. Barrois diz que pela substituição do systema de irrigação ao das bacias, a renda liquida por hectare elevou-se a 183 francos, equivalente ao augmento de 70 % sobre os resultados obtidos com os antigos modos de regas e de cultura (3).

---

(1) Bento Fort.—obr. cit., pag. 15.
(2) Bento Fortunato—Obra cit., pag. 18.
(3) *Les irrigations en Egypte pag. 118 e 121.*

«Cuando, siendo favorables las condiciones economicas y fisicas de la produccion, sólo falta el seguro y oportuno auxilio del agua para que se desarrollen los gérmenes de la riqueza latente, la diferencia entre el producto de ambas as classes de cultivo puede adquirir proporciones considerables. Una hectárea de cañaveral, por ejemplo, da en las privilegiadas tierras de la costa de Málaga 4.200 arrobas câña dulce, de un valor medio de 8.400 reales, obtenido com un gasto de 2.800, siendo por lo tanto de 5.600 el producto liquido; miéntras que esta misma hectarea, destinada à un cultivo de secano, dista mucho de dar por término medio un producto liquido que llegue à la décima parte (1).

A relação mais commum na Espanha entre os preços das terras analogas seccas ou regadas é de 1 para 3. Concebe-se, não obstante, às immensas vantagens que podem resultar da opportuna applicação das aguas á réga das terras, com o fixar somente a attenção no prodigioso effeito produzido pela agua no cultivo do vergel de Murcia e no central do Ebro; em ambas o steppe arido e nú foi transformado em rico e florescente vergel, cuja vegetação explendida contrasta vigorosamente com o quietismo e aridez dos pellados cerros que os rodeam» (2).

Em Pierrelate, díz Gasparin, vi nesses ultimos annos 14 hectares de terra no pedregoso e areneso, que havia custado 18.000 frs., produzir, num só anno, por meio de irrigações—350.000 kilogr. de alfafa (luzerne) valendo 18.000 frs., e terras da planicie d'Orange, argilo—calcareas, de custo de 132, arrendarem-se por 323 frs, quando irrigadas (3).

A irrigação, bem conduzida com boas agoas, pode dobrar, quadruplicar os productos da terra; é de alguma forma uma creação que está no poder do

(1) A. Llaurado— *Aguas y Riegos*— *Vol. I pag.* 22.
(2) A. Llaurado—*Aguas y Riegos*— *Vol. I pag* 22-23
(3) Gasparin—*cours d'agricolture* V. IV pag 488.

homem. E accrescenta, como exemplo, que perto de Epinal um prado de 18 hectares valia antes de irrigado 300 a 400 frs. por hectare, e depois 6000 a 8000 frs. (1).

Young (2), estabelece a seguinte relação entre o preço das terras irrigadas e as seccas; em Perpignam como 10 para 6; em Campan como 30 para 6

No *Relatorio* do ministro da agricultura em França para o anno de 1845 lê-se: « Na Provença, na Crau, neste deserto calçado de seixos, o hectare regado vende-se por 4000 frs. Nos Vosges, os terrenos maninhos do Moselle, sem valor, adquirirão pela irrigação o de 5000 frs. por hectare; no Autun terras que apenas valiam ha 5 annos 900 frs. se vendem actualmente por 5000 frs., depois de irrigadas.»

No Piemonte conta-se, na media, que a irrigação augmenta o producto liquido da terra de 50 francos por hectare, e na Lombardia, de 76 francos (3).

E' o que confirma Puvis, antigo sub-prefeito de Tarascon, arrondissement que vio, depois da introducçao das irrigações, a fecundidade enriquecer este immenso planalto de pudingue, coberto de delgada camada inconsistente; tal foi, então, a bonificação que emquanto o hectare de terra não regado se vendia por 25 francos, o irrigado custava 500 francos (4).

Auxiliados por uma derivação os Snrs. Dutacq, irmãos estabeleceram, ás portas do Epinal, um prado de 18 hectaros; começaram estes trabalhos ha 12 ou 15 annos, e esta superficie que se compunha de areias, seixos, más pastagens, torna-se excellente prado, que produz 5 a 6000 kilos de feno da melhor qualidade por hectare.

---

(1) Puvis—*De la méthode d'irrigation* des pris des Vosges—pag. 11.

(2) Young—*Voyage em France* pag. 363.

(3) R. Parêto—*Les irrigations* V. I pag. 828.

(4) Morin de Sainte—Colombe—Maison rustique du XIX siècle—T. I pag. 238.

No seu antigo estado de areia valia o hectare 3 a 400 francos; actualmente vale 6 a 8000 frs. tendo variado as despezas de 200 a 600 frs. por cada hectare (1).

Na Provença, a margem do Crau, deserto calçado de seixos, se vende o hectare irrigado por 4000 frs. Nos Vosges os terrenos areientos, sem vegetação, do Mosella, e por consequencia desvalorisados, adquiriram pela irrigação o valor do 5000 frs por hectare; em Autun, terras que valiam apenas, ha 5 annos, 900 frs., se venderiam hoje, que ellas são irrigadas, no minimo por 5000 frs. (Relatorio do ministro da agricultura á Camara dos deputados em França em 1845, citado por Polonceau (2).

A parte sujeita ás irrigações, no Orange, da prados que são ceifados tres e quatro vezes e arrendados a 850 frs por hectare. Em Vaison e em Malancène, a rega elevou o preço de grande numero de terrenos, naturalmente inferiores, a 12 e 14000 frs. o hectare. Em Cavillon, donde se colhe do solo productos tão variados, e onde o trigo produz pelas irrigações as mais avultadas riquezas, a agoa do Durance decuplicou em alguns logares o valor do solo. Terras incultas, que apenas valiam 500 frs. por hectare, se vendem hoje por 5000 frs. Em Sorgue uma lande esteril que mortificava a vista do viajante, centuplicou de preço! (3)

No valle do Pia, proximo de Perpignan, a mais rica terra aravel é vendida, quando não regada, por 1.252 frs. o hectare, emquanto que o terreno irrigado se vende por 2.086 frs., isto é, os dous valores estão entre si como 6 : 10.

Em Campan, onde as terras têm agoa a farta, custam 2.867 frs. por hectare; não sendo irrigadas

---

(1) Puvis—De la methode d'irrigat. pag. 11.
(2) *Des eaux relativement à l'agriculture*, pag. 6.
(3) A. de Gasparin—*Rapport adressé en 1835 à la Société royale d'agriculture*.

valem apenas 1.911. Estes valores estão entre si como 6:4 (1).

O melhoramento da terra pela irrigação, diz Middleton, é da maior importancia: por toda a parte em que a agoa deste condado (Middlesex) fôr espalhada, e depois drenada, produzirá herva em qualquer que seja a terra, mesmo pauperrima; e pela applicação de regas será elevada a maior perfeição de que é susceptivol um prado. Alem desta melhora, operada desde logo sem estrume, é para notar-se que ao terreno não faltará adubo, ou que elle receberá pelo menos o que a agoa fornecer.

O producto annual de um terreno pradificado neste condado é de 611 frs. 71 c. por hectare; o que está sendo trabalhado, de qualidade ordinaria, é de 489 frs. 37; o terreno leve, cercado, de 795 frs. 22; todos estes solos produziriam 921 frs. 56 se fossem de prados irrigados (2).

O Snr. Templer, de Stover, no Devonshire, arrendava terras afastadas a 30 frs. 58 por hectare; valorisou-as, por meio da irrigação, a 122 frs. 32 e 183 frs. 48 por hectare, resultando o augmento da renda annual de 152 fr. 90 por hectare (3).

Na Bretanha o hectare de landes que era carissimo por 300 frs. ha alguns annos, se venderia facilmente hoje, depois de irrigado, por 3000 frs. (4).

Refere V. Yvort o seguinte que resumo: Em 1772 o planalto do Valgodemar apresentava o aspecto de uma aridez repellenta, sem arvore e quasi sem agoa. Herbeys conseguio construir um canal de 28 kilm., e cada alqueire de terreno que antes valia 40 frs. adquirio no primeiro anno 300 frs. e logo depois 800 frs. (5).

---

(1) A Young—Voyage agronomique.
(2) W. Tatham—*National irrigation*, pag. 178 da trad. fr.
(3) W. Tatham—Nation. irrig. pag. 234.
(4) Relatorio do ministro da agric. ás Camaras francezas em 1845.
(5) *Excurtion agronomique en Auvergne*, pag. 187.

Em 1827 o Snr. d'Augeville transformou 40 hectares de terras sem fertilidade em prado irrigado por meio de 3 açudes, que despejam um no outro as suas agoas. Antes de irrigados produziam 36 frs. de renda por hectare, depois 96 frs. liquidos (1).

O ideal de uma terra perfeita não se separa da possibilidade da irrigação (2).

A agua corrente, para a industria manufactureira, pode ser supprida pelo vapor, pela força animal, algumas vezes mesmo pelo vento, em quanto que, sob um clima quente, o beneficio da irrigação não pode ser substituido nem compensado por outra cousa (3).

Não ha terra, qualquer que seja, sobre a qual a irrigação não tenha bom effeito; não obstante o resultado não é igualmente vantajoso em todas as partes (Moll).

Nos *arrondissements* de Semur e d'Avalon, terrenos cujo hectare tinha o valor locativo de 12 a 70 francos attingiram pela irrigação 75 e 180 frs.

Na Sologne os prados naturaes produzem no maximo 2000 kilogr. de feno por hectare; quando irrigados dão até 8.000 kilog.

As charnecas da Campina belga valiam de 15 a 20 frs. por hectare em 1835; transformadas em prados por meio da irrigação se vendem até 400 frs. (4).

Facto recente prova com que extraordinaria facilidade certas partes do paiz, reputadas desertas, podem ser transformadas em oasis florescentes por meio da irrigação. Em 1858 um certo Mat-Nios, filho de um usbeg e de uma escrava russa, fazendo-se notar do Khan de Khiva por sua intelligencia e sua

---

(1) Nadault de Buffon — Traité des Irrigations — T. III — pag. 499.

(2) De Gasparin — *Cours d'agriculture*, T. I pag. 374.

(3) Nadault de Buffon — Obr. cit.

(4) Laboulaye — *dicc. des arts et manufactures.*

iniciativa, o Khan poz sob as suas ordens 1200 kibitkas com a missão de colonisar e de valorisar 2000 tenaps de terrenos incultos, situados hoje na provincia do Amu-Daria. Pouco depois, vieram usbegs se reunir ao nucleo de colonos e o deserto foi transformado em oasis. O centro florescente actual da provincia do Amu-Daria deve-se, por esta forma, a intelligencia e energia de um só homem.

Eis outro facto mais recente.

Em 1883, os dunganos e os tarantchis, fugitivos ás represalias sanguinolentas dos chinezes do Kuldja, passaram em numero de 75.000 do territorio chinez para o russo da provincia do Semiretchiê. O governo russo gastou a somma de 50.000 rublos para crear, no steppe, canaes de irrigação afim de constituir para os emigrados terrenos de cultura. Sob a administração de um engenheiro russo, poseram-se estes a obra e elles proprios estabeleceram os seus canaes de irrigação (1).

No Piemonte conta-se que a irrigação augmenta, na media, o producto liquido das terras de 50 frs. por hectare e na Lombardia de 76 frs. (2).

Segundo Gasparin, a relação do producto das terras irrigadas e cultivadas de trigo para as que não o são, é de 3, 4 para 1 (3).

Nos terrenos irrigados a producção de madeiras de pinho é, segundo Chevandier, 3 vezes maior do que nos seccos, ou melhor de 11, 57 para 3, 43 (4).

Ficou admittido de conformidade com os trabalhos ou Commissão superior para a utilisação das aguas, em França, publicado em 1879 pelo Ministerio das obras publicas:

---

(1) Moser—Irrigat.

(2) Nadault de Buffon—*Traité des irrigations*—Tomo 3, pag. 473.

(3) Gasparin—*Cours d'agriculture*—T. IV, pag. 403.

(4) Chevandrier—*Recherches de l'influence de l'eau sur la vegetation des forêts.*

Que a irrigação produz, na media, o accrescimo de renda liquido de, pelo menos, 200 francos por hectare, feitas as deduções de todas as despezas resultantes da rega; que o augmento de valor territorial que um terreno, submettido a irrigação, adquire pode ser avaliado em cerca de 4.000 frs. por hectare, podendo mesmo attingir cifra mais alta para as terras de má qualidade (1).

Barral resume nestes terrenos as deduções feitas em 40 monographias de propriedades cultivadas por meio das irrigações (2):

«Vio-se desde logo que o producto bruto das terras irrigadas nas Bocas do Rhodano é de 1.500 a 3.500 francos por hectare em vez de 200 a 500 ou 600 francos apenas para as melhores terras não irrigadas.

«A renda liquida do hectare das terras irrigadas é de 200 a 500 frs. e mesmo mais, muitas vezes o quintuplo das terras similares não irrigadas».

Posso dizer, ao fechar esta exposição, o que Pareto escrevia no seu livro; isto é, que ser-me-ia facil multiplicar indefinitamente exemplos e citações de milagres produzidos pelas irrigações, porque poucos autores ha, dos que escreveram sobre a agricultura, que não refiram alguns; mas julgo dispensavel adduzir novos factos.

Alem da melhoria e valorisação adquirida pelas terras irrigadas, accresce que por este meio todas as aguas pluviaes, actualmente desaproveitadas, serão captadas, recolhidas a depositos, e opportunamente distribuidas.

No inverno, diz Lecouteux, a agoa superabunda: ha excesso não só nos riachos, como nos fossos e drenos que sulcam as terras cultivadas. Em toda a parte, nas ruas das cidades e villas, nos sulcos dos ca-

(1) Durand-Claye—*Hydr agric*. vol. II, pag. 547.
(2) Barral—*Rapport*—1876.

minhos, nos regos de saneamento, circulam agoas mais ou menos fertilisantes que seria proveitoso utilisar em irrigações antes de as deixar se engolphar nos rios, onde occasionam cheias perigosas. Duplo resultado se conseguiria: reter as agoas para agricultura e tornar os rios menos torrenciaes, menos devastadores no inverno (1)...

Por esta forma realisar-se-ia o voto de Anderson—qual o de não se deixar correr uma gotta dagua para o mar sem ter sido previamente estendida no solo para fertilisal-o.

O facto de operar-se a transformação agricola pela cultura intensiva, servida pela irrigação, importa o do augmento da população rural e o de seu bem estar.

Em todos os tempos, diz Cossigny, e em diversas latitudes, reconheceo-se que a irrigação traz como consequencia um rapido crescimento da população rural, o desapparecimento da miseria e o augmento do bem estar. O cultivador, sentindo que seo trabalho, sem sêr excessivo, é para si e sua familia uma fonte de abastança, prende-se mais a terra, e a propria moralidade da população melhora. Mesmo na Belgica, na Campina, onde a irrigação só se applica aos prados, ella transformou completamente a região, e fez da mais miseravel povoação do reino uma das mais prosperas.

As consequencias indirectas de tal estado de cousas se estendem alem dos limites dos terrenos irrigados, influem sobre o commercio nacional e até nas rendas do Estado (2).

A superioridade da cultura irrigada é tão manifesta e impõe-se por tal forma a quem a compara com a ordinaria, não irrigada, que os agricultores deixam os sitios proximos do mar, ricos e populosos,

---

(1) Lecouteux—*La culture ameliorant*—pag. 170.
(2) J. C. de Cossigny—*Hydr. agric.*—pag. 29.

por outros longinquos, apenas dotados daquelle melhoramento pela certeza de lucros mais avultados.

Terras desvalorisadas por sua aridez tornaram-se nos Estados-Unidos da A. N. verdadeiros centros de attracção para os agricultores americanos pelo simples implemento da agua de réga, ministrada por trabalhos de irrigação, a ponto do engenheiro Newell, chefe do *Board of irrigation*, investigar a razão deste facto.

Porque se liga mais interesse ao Oeste (terras aridas) do que as terras humidas orientaes, onde se não precisa de supplemento artificial dagua para agricultura? A resposta, diz elle, está em que o Governo é grande proprietario da metade do Oeste dos E. U., e interessa a todos os habitantes dessa região que essas terras sejam cultivadas por quem as possua como proprias; mais ainda, porque a agricultura na região arida produz resultados maiores do que nos climas humidos ou de inverificada humidade.

Nas regiões em que o sol esbate diariamente, o desenvolvimento da vida vegetal, auxiliada por apropriada humidade, é maior do que nas regiões ennuvadas ou de chuvas occasionaes.

A producção por acre é maior, e onde a temperatura é favoravel as colheitas se succedem nesses annos. Com a luz solar illimitada e humidade regularmente empregada o lavrador contará com uma larga, segura e mais remuneradora occupação do que no Oriente (Leste americano).

A irrigação intelligentemente praticada produz a cultura intensiva, melhora nos limites do possivel o cultivo do solo e diversifica as colheitas. A área que um só homem pode em taes condições cultivar é menor e a producção por acre correspondentemente maior. Nas mais bem irrigadas regiões as lavouras são mui pequenas, regulando a media de suas áreas no Utah de menos de 30 acres. As pequenas lavouras e a economia que se pode fazer na captação dagoa concorrem para condensar comparativamente a popula-

ção rural. No sudoeste Californiano os terrenos irrigados de pomares e vinhedos são tão pequenos que a região agricola toma as apparencias de communas suburbanas.

As casas, em vez de ficarem separadas por milhas, como nos prados e planicies da região central, demoram a poucas varas (rods) uma das outras. A communicabilidade social se estabelece, boas estradas são mantidas, bem como a communicação rapida por linhas electricas.

«Cultivation of arid lands by means of irrigation results in a far higher type of civilization than is possible on isolated and lonely farms. Diversified agriculture, the raising of vegetables and small-fruits, and the keeping of various domestic animals also necessitate greater mental as well as physical activity, continuous employment for all the members of a family, and many minor industries impossible where attention is concentrated upon a single crop, such as wheat, corn, or cotton. (1)»

«E impossivel cultivar com proveito, se previamente se não preparou a rega e a drenagem das terras consoante as circunstancias locaes; e o armazenamento d'agoa, na accepção mais extensa, constitue a base de toda agricultura racional. (2)»

Quando se faz precisa a irrigação —Não é tanto a escassez de chuvas quanto a sua irregularidade que prejudica a lavoura, porque ordinariamente onde isto acontece a estação pluviosa, ora é abundantissima e mais que sufficiente para todas as culturas, ora faltosa, minguada e nem sempre opportuna, caindo a longos intervallos, de modo que entre as suas precipitações a pullulação dos vermes damninhos ou a estivação prolongada levam a morte a toda vegetação.

---

(1) T. H. Newell—*Irrigation—no annual report of the Board of Regents of the Smithsonian Inst.* para 1901—pag. 422

(2) C. Berti—Pichat—*Istituzion scientifiche tecniche*—t. II.

Foi para corrigir este regimem de incertezas que a irrigação por grandes bacias se estabeleceu; no pensamento de captar-se as aguas pluviaes no periodo abundante, para distribuil-as posteriormente, no escasso.

O testemunho de profissionaes abona o que venho affirmando.

In the majority of irrigation countries, diz Flynn, it was not the deficiency of rainfall throughout the year, but the fact that the rain fell at unsuitable times, that rendered irrigation essential. In some famine years in India, the aggregate of the rainfall throughout the year was more than ample to mature the crops, but it was almost useless for purposes of cultivation, as it fell at the wrong time. (1)

Em relação aos Estados-Unidos, este facto é mais preciso, segundo o testemunho de Deakin.

«Não é o numero total de chuvas, diz elle, que indica sufficientemente a necessidade de um supprimento artificial d'agua, nem tambem a estação em que ellas caem é levada em conta.

«Em algumas partes do Dakota e do Minnesota, onde a media das chuvas é tão somente de cerca de 20 pol., a cultura das terras seccas não cessa; emquanto que em districtos do Texas, onde as cousas sé passam do mesmo modo, seria impossivel obter os mesmos resultado sem irrigação. A explicação é que no Dakota cerca de 25 % das chuvas caem na estação em que o lavrador precisa dellas, contra 50 % approximadamente no Texas.

Na verdade observa-se uma gradação nesta escalla de N para S.; no Kansas 65 % das chuvas caem na primavera e verão, emquanto no extremo S., como S. Diogo, somente metade de todas as chuvas, que caem na primavera são logo utilisadas na agricultura. Ha alguma irrigação no Dakota como tambem no Iowa e Wyoming, porem

(1) Flynn's *Irrig. canals*—California—1892, pag. 306 art. 61.

não tanto como nos estados meridionaes, nos quaes, mesmo quando as chuvas são como acima, a sua distribuição as tornaria insufficientes (1).

«Acontece o mesmo com as regiões do Oeste dos Estados-Unidos da America. Fóra dos valles, nenhuma cultura é possivel sem irrigação; a queda d'agua pluvial attinge no Nevada, na media $0^m,20$; no Colorado 175 millim.; na California 230 millim.; assim durante mezes inteiros, faltando a agua na planicie, reina o deserto.

«Os immensos territorios do Texas, do Wyoming, do Montana, do Nebraska, consagrados a creação de gado, desde o mez de novembro até abril seguinte, são povoados de milhões de animaes que pastam, limitados apenas pela falta d'agua.

Como o gado deve beber pela manhã e a tarde é mister que elle vá e venha duas vezes em 24 horas para saciar a sêde no regato ou ribeiro. Cessadas as chuvas a herva amarellece como se o fogo a tivesse crestado, e os rebanhos impellidos pela falta d'agua e de alimento, são conduzidos aos *ranchos* das montanhas Rochosas para alli passarem o estio. Onde não ha agua a terra é sem valor.

«A irrigação faz com que nessas immensas regiões, desherdadas de chuvas, se consiga cultivar o trigo e a cevada e produzir feno como nas nossas melhores terras araveis (2).

Na Australia repete-se o mesmo phenomeno.

«Na Victoria a difficuldade resulta pela mór parte de que, o supprimento d'agua é alguns mezes insufficiente, outros irregular, ou distribuido de tal forma a insupprir a colheita neste periodo particular. A estação critica é geralmente quando a colheita amadurece pelos fins da primavera e começo do verão. Um relance de vista para a estatistica de nos-

(1) Alfred Deakim—*Irrigation in Westers America, Egypt and Italy.*

(2) Blerzy—*Les rivières et les canaux de la France.*

sas chuvas, nos ultimos quatro annos dá para Horsham a media de quasi 16 poleg.; para Kerong de quasi 10'', das quaes a primeira pouco mais, e a segunda pouco menos de 22 °/₀ cae nos tres mezes de Setembro a Novembro.

Se nesta occasião se conseguisse sempre agoa, os nossos lavradores do norte teriam certeza da colheita, mas como se passa, correm o risco de completa perda em cada dous ou tres annos. No que diz respeito, portanto, a chuvas, a Victoria parece offerecer bôas condições como um dos estados irrigaveis, exceptuando a parte septentrional de Kansas. Chove bastante para que se calcule a diminuição material da quantidade d'agoa precisa para o supprimento artificial, e, em annos excepcionaes, a desnecessidade da irrigação.

Posto que tenha havido poucos annos, a longos intervallos, nos quaes este estado de cousas haja occorrido na America de sudoeste, forào tão raros que pouco affectaram a media...

O solo dos seos districtos terá de ser cuidadosamente examinado, pois que nos devemos lembrar de que a licção da experiencia americana é que os solos reputados pelo lavrador seccos (dry farmer), como de fraca productividade, têm provado ser extremamente ferteis, quando expostos a frequentes saturações e cultura continua (1).

Na Espanha e sul da Europa as mesmas causas aconselharam o mesmo remedio.

«E' nos paizes do sul da Europa, escreve Blerzy, que se deveria ter experimentado mais as necessidades de armazenar as agoas correntes para regar terrenos deseccados pelo ardor do sol. Montanhosa, como é a Espanha, onde os regatos são torrentes, conheceu esses trabalhos primeiro que o resto da Europa; a barragem de Alicante, construida no se-

---

(1) Torriceli—*Dei grandi baeini.*

culo 16 ainda existe; consiste em um muro de alvenaria que não tem menos de 42 metros de altura.

« Em 1788 o governo espanhol projectou a construcção de um açude na serra de Guaderrama para abastecer d'agua a cidade de Madrid. O muro da barragem deveria ter 72 metros de espessura na base e 93 metros de altura; mas foi levado por uma cheia antes de concluido, e elle não teve coragem de recomeçar a empreza.

E' que obras deste genero, embora não se trate de alvenaria bruta, exigem toda a sciencia do engenheiro; requerem calculos das suas dimensões afim de que a pressão da agua nunca exceda a resistencia dos materiaes; o computo do despejo do rio para conhecer-se qual o volume liquido que a estação pluviosa fornece, a escolha do local segundo os accidentes topographicos.

« A mór parte da fertil planicie da Italia não rende senão uma fracção pequenissima do fructo que poderia produzir, se na estação quente aguas abundantes de irrigação infundissem-lhe nova vida, e tornassem-na capaz do cultivo que requer mais agua.

VOTOS PELA IRRIGAÇÃO

As vantagens resultantes da irrigação, reconhecidas e verificadas nos grandes paizes agricolas deveria induzir as populações campesinas a exigirem sua applicação onde quer que ella fosse praticavel.

No sul da França, desde o meiado do seculo passado, pronunciou-se um movimento na opinião publica favoravel a obras deste genero, o qual se traduzio por meio de petições das associações, conselhos geraes de agricultura e do commercio, ao governo.

Nestas petições, que são numerosas, e de que apenas reproduzo algumas para mostrar a importancia em que é tida a irrigação, encarece-se os seus resultados como verdadeiros salvaterios para lavoura.

O que é alli um voto, para o Ceará torna-se uma

condição vital, o ponto de apoio para o seu desenvolvimento economico.

Eis como se pronunciaram as differentes associações francezas:

Do Conselho geral de agricultura em 1845:

« Para que a nossa população que cresce diariamente seja mais bem alimentada, vestida, forte, feliz, em uma palavra, é mister que o solo da França produza mais gado, que é o fundamento da prosperidade agricola. Torna-se necessario encorajar novas irrigações ou antes creal-as; porque ellas são apenas praticadas em grande numero de departamentos.

« E' hoje a melhor maneira de testimunhar o interesse pela irrigação precisar, em pedidos claros, o que se crer util ao desenvolvimento deste genero de alimentação; pois é tempo de traduzir por factos os numerosos escriptos publicados sobre esta materia. »

Do Conselho geral do commercio:

« A questão das irrigações é uma das mais importantes e vitaes para o paiz. »

Do Conselho geral dos manufactores:

« Um dos elementos mais proprios para desenvolver no mais subido gráo o poder e a riqueza nacional, um dos meios mais efficazes de melhorar a sorte das classes que soffrem, consiste na utilisação completa das agoas que se perdem. »

Votos de conselhos geraes dos departamentos.

Dos Basses Alpes:

Les effets désastreux de la sécheresse qui désole les champagnes sous le climat du Midi, font vivement sentir les bienfaits qu'on pouvait retirer d'un système d'irrigation mettant à profit les nombreux cours d'eau dont le pays est sillonné.

Mais livrés á eux-mêmes, les habitants ne peuvent obtenir que des résultats trés-restreints. L'ac-

tion puissante du gouvernement pourrait seule changer cet état de choses déplorable, en facilitant l'établissement de canaux d'irrigation, sur une grande échelle, et en contribuant à leur dépense.

Dos Hautes-Alpes:

Na sessão de 1847 o conselho teve de examinar projectos preparatorios resultantes dos estudos que elle havia exigido. Resultou delle que com uma despeza approximativa de 1 milhão 507.700 francos regar-se-hia 11.937 hectares, o que daria para cada hectare o custo de 126 frs.

Reconheceu-se que esta despeza, que deve parecer minima, quadruplicaria o valor do solo.

Qual o systema de irrigação preferivel para o Ceará?

Depois da demonstração que venho fazendo sobre as vantagens da irrigação, cumpre-me mostrar qual o systema preferivel ou adequado as condições topographicas e meteorologicas do Ceará.

Como ficou dito, as correntes que tomam o nome de rios, neste Estado, não são senão grandes valas pelas quaes se escoam as aguas pluviaes, as quaes ordinariamente em Agosto ou Setembro deixam de correr, conservando-se estagnadas em poços, no seu leito, até Outubro ou Novembro. Esta massa liquida, que na estação das chuvas é drenada e perdida para lavoura, indo ter ao oceâno, seria mais que sufficiente para alimental-a durante o verão, se fosse aproveitada methodicamente.

Para isto basta attender-se a rapida e exhuberante producção do solo nos annos regulares, quando a media pluvial, nos 4 mezes de inverno, ou mais verdadeiramente nos 3 mezes de Março a Maio, attinge a 600 millim.

E' sabido que dous terços dessas aguas se perdem pela evaporação e deslise á superficie do sólo

duro, compacto, argiloso, do sertão e dos valles a que vão ter, ficando para todas as necessidades da vegetação apenas 200 millimetros ou pouco menos, distribuidos sem regularidade, e nem sempre na occasião opportuna.

Em Julho a maturação e colheita devem estar feitas, e se esta se demora é por motivos de economia ou por não haver conveniencia em apressal-a.

O solo fica, portanto inactivo, sem o menor prestimo, deste mez a Janeiro, isto é, por 7 mezes, por faltar a bumidade necessaria á vida vegetal. E como é esta a epoca de calor mais intenso, elle apressaria a evolução de todas as plantas, especialmente as tropicaes. Segue-se que em vez de uma colheita precaria, de inverno, o solo irrigado poderia dar tres, das quaes duas nas melhores condições de productividade.

Por sua vez, o melhor preparo da terra convidaria o lavrador a uma rotação de culturas racional e economica, de par com a segurança e aperfeiçoamento da criação, alimentada convenientemente na estação secca, quando o gado perde a gordura por falta de forragem verde e aguada facil.

Pode dizer-se que, guardadas as proporções, sem levar em conta os methodos agricolas adiantados, a producção triplicará, augmentando o bem estar geral da população por meio de cereaes frescos, carne sã, legumes e fructos em todo o anno, alem do accrescimo de riqueza resultante do excesso disponivel desta producção.

Si, portanto, na mesma área cultivada fossem recolhidas e armazenadas as chuvas que a fertilisam, o excedente, não aproveitado, e que presentemente corre para o mar, causando as vezes inundações, daria fartamente para a colheita do inverno e as duas do verão.

Mas, não se trata somente de impedir que essas aguas se escoem inutilmente da área limitada a uma simples cultura, senão de captar as que descem de

vertentes pedregosos, estereis, incultivaveis, dez a cem vezes mais extensas do que aquella; o que importa accrescer outras tantas vezes o volume liquido armazenavel para annos de penuria pluvial, e assegurar a regularidade do seu supprimento as necessidades agricolas de modo indefinido.

Qual o meio de conseguir este desideratum, de forma a compensar directamente o capital nelle empregado, a amortisal-o em praso rasoavel e a permittir, pela barateza d'agua, sua mais longa applicação?

Varias tentativas têm sido feitas, no Ceará, no sentido de verificar-se o melhor processo ou systema irrigatorio, apropriado as suas condições; e por seu exame chegarei a conclusão do que é mais racional e pratico e se impõe pela logica dos factos.

Examinarei os mais aconselhados, a começar pelos

Poços artezianos

O governo federal, suggestionado pelo exemplo dos Est. Unidos da A. do Norte, e talvez pelo conselho de profissionaes, que não conhecem as condições geologicas do Ceará, nomeou uma commissão, que ha mais de anno procura debalde o veio precioso com que espera enriquecer alguns trechos do solo cearense.

Parece que os dous aspectos pelos quaes a applicação desta medida devia ser encarada e estudada, não o foram sufficientemente.

As questões—economica e geologica—que ella envolve, não forão devidamente ponderadas.

A commissão iniciou os trabalhos de perfuração sem o previo estudo das camadas estructuraes do solo, guiada empiricamente por apparencias topographicas.

Nas perfurações, e quando palmo a palmo a historia e natureza das camadas rochosas se iam revelando, nenhum profissional, especialmente incumbi-

do deste estudo, acompanhou-lhe a marcha, afim de preparar elementos para o conhecimento geologico das mesmas, e com elle chegar a adopção de um plano scientifico, capaz de orientar a acção administrativa neste particular.

A dispersão desses elementos de estudo, seguida da improficuidade ou fracasso dos resultados de taes obras, concorrerá para se formar, na opinião menos esclarecida do publico, aliás a mais numerosa, senão preponderante, a convicção da inefficacia de qualquer remedio attenuador das consequencias desastrosas das crises climatericas.

Despezas feitas sem methodo, aventurosas, na esperança de resultados problematicos, pesarão com todo o seu fardo, de sacrificios orçamentarios, sobre a região flagellada pelas seccas, e serão levadas a conta da communhão nacional, creditadas em favor desta, e nunca descontadas como erros e ensaios mallogrados de quem as malbarateou.

A simples prudencia senão experiencia já adquirida em obras desta natureza, no Ceará, aconselharia, se ainda fosse preciso levar a evidencia sua improficuidade, a adopção de medidas economicas, rigorosamente reduzidas ao minimo de despezas. Neste presupposto, em vez de serem confiadas a uma commissão, composta de engenheiros, profissionaes de alto valor scientifico, que naturalmente exigiriam estipendio compativel com os seus esforços, era preferivel contratar com alguma companhia americana, já pratica neste serviço, a perfuração de alguns poços, como ensaio, sob as vistas de fiscaes do governo; salvo se este quizesse ao mesmo tempo proceder a estudos geologicos preparatorios para futuros emprehendimentos.

O proprio chefe da commissão, nomeado pelo governo, o Dr. Antonio Olyntho, aponta no relatorio sobre irrigação e poços artezianos, que apresentou ao Dr. Lauro Muller, a norma seguida pela União americana.

«O governo americano, diz elle (1), se incumbe de estudar o solo por meio de sua repartição geologica, e publíca numerosas monographias e mappas, indicando a natureza do terreno e as rochas onde mais communmente são encontrados abundantes supprimentos de agua, determinando por meio de sondagens ou da inclinação das camadas, a maior ou menor profundidade onde esses podem ser alcançados».

Não foi isto o que se fez e nem o que se está fazendo no Ceará. Do estudo intimo do solo, no proposito de se lhe conhecer as vantagens economicas, quer para mineração, quer para agricultura, ainda se não cogitou

Dadas, porem, as condições meteorologicas do Ceará, caso se consiga encontrar nelle lençol arteziano, será conveniente a adopção dos poços profundos para irrigação?

Pelo estudo do Dr. A. Olyntho, a que me acabo de referir, a mór parte destes poços, nos Estados Unidos, não são jorrantes; requerem o auxilio de bombas a vapor ou a vento no aproveitamento de suas aguas. As despezas de perfuração, moinhos de vento, canaes e sua conservação encarécem por tal forma o custo destas aguas que seria impossivel o seu emprego na agricultura cearense.

Os poços pouco profundos ficam por mais de 1.000 dollars cada um, o que quer dizer que no Ceará custariam 4 a 5 contos.

O Dr. Olyntho poucas informações dá sobre o custo de taes obras. Catando-as no seu relatorio encontram-se os seguintes dados: no Massassussett 5 poços de 30 a 80 m. de profundidade, dando 157 litros por segundo, custaram $2.540; no Conneticut 1 de 160 m., dando 75 litros, custou $1.273; no Alabama 1 de 800 m. e 260 litros custou $26.000.

---

(1) Antonio Olyntho—*Rel. sobre irrig. e poços artezianos*—Rio de Janeiro, 1906—pag. 7.

Na Argelia a media de 1 poço de 70 metros é de 4.000 frs.

Os 5 poços do Massassussett, cujo despejo não chega a 1.500 litros diarios, custaram ao cambio actual 8.382$, sem falar nas obras complementares de irrigação.

No Ceará cada poço com catavento, na melhor hypothese, custará 2 a 3 contos, sujeito a desarranjos e concertos no catavento, entupimento dos canos, etc. Os 8.000 litros dagua que elles dão diariamente, havendo vento, irrigarão 5 hectares de terreno (1).

Verdadeiramente, a irrigação tentada por aguas de taes poços nos arredores desta cidade (Fortaleza) deu resultado negativo, a despeito dos esforços e gastos dispensados (2).

Mas concedido que cada poço possa irrigar 2 hectares, seriam precisos 50.000 poços para irrigar os 100.000 hectares que o grande açude de Lavras com os seus 1.500 milhões de metros cubicos poderá fazer. Importa dizer que cerca de 150 mil contos serão precisos para se ter uma irrigação minguada, sujeita a mil contratempos, como o abaixamento da camada aquifera, a obstrucção da tubulagem, a usura das bombas, o estrago dos moinhos de vento, etc., etc., quando com a decima parte ter-se-ia com aquelle açude um perfeito serviço irrigatorio.

Ainda mesmo reduzido o custo da construcção e demais despezas a metade ou mesmo a um terço do que acima se verifica, e supposto que o lençol dagua subterraneo, no valle do Jaguaribe, possa ali-

---

(1) Existem na Fortaleza alguns poços profundos cujas aguas são extrahidas por moinhos de vento. Não ha um só que irrigue mais de 2 hectares de plantas fructiferas. Estes poços com os moinhos, encanamentos, etc., orçam pelo custo acima, não tendo profundidade superior a 30 metros.

(2) O Snr. João Albano tendo a seu dispor o riacho do Alagadiço e possante catavento, não obteve resultado compensador a tentativa feita de irrigação de horta por este systema.

mentar essa irrigação, e o solo permitta a perfuração espaçada e methodica de poços que aproveitem toda a zona cultural, ninguem seriamente pensaria em adoptar tal systema, já pelo seu alto custo, já por não ser remunerador (1).

Nas proximidades de centros populosos, movimentados, para irrigação de pomares e jardins ou como alimentador de caldeiras a vapor na grande industria, comprehende-se o seu uso, em falta de outro mais barato (2).

Na Argelia e nas regiões americanas em que elle é empregado, nenhum outro meio de captação de aguas seria possivel, ou quando o fosse, ficaria por preço superior as forças da producção. Nestas regiões a media annual de chuvas é inferior a 400 millimetros, sendo na Argelia sahariana de 100 a 200.

---

(1) As applicações de aguas artezianas na irrigação são rarissimas em França; a explicação é simples: os poços artezianos custam caro, seus resultados são incertos.—Durand-Claye—*Hydraulique agricole*—Vol. 2. pag. 379.

(2) Foi somente no sul da California que as fontes artezianas foram utilisadas para irrigação apoz despezas consideraveis, quasi ruinosas ás companhias e particulares

Como as culturas mais lucrativas da vinha, das arvores fructiferas, larangeiras, legumes, podem supportar preço dagua muito alto, os californianos não hesitaram recorrer aos poços forrados para haver agua que os rios ou canaes distribuiam em quantidade mui reduzida e mediante preços excessivos.

Só no condado de los Angelos contam-se, em explorações medianas, 550 poços tubulados de profundidades variando entre 15 e 150 metros. O despejo medio não passa de 5 litros por segundo, e cada poço serve para irrigar na media de 12 a 15 hectares.

O preço medio de cada poço sendo orçado em 2000 francos (1.260$), o luxo da irrigação não se pode justificar senão pela excepcional renda das culturas a que é applicada.

A' pag. 42 do Vol I. diz Ronna: «Salvo em algumas regiões excepcionaes como apresentam a Algeria, a California, a China, parece que as fontes artezianas não podem satisfazer as necessidades de uma irrigação extensa.»

E mostra que no antigo reino de Napoles, na Espanha, na Grecia, na propria França não deram resultado.

A. Ronna—*Les irrigations*—Vol. I. pag. 120.

Como armazenar ahi as aguas pluviaes se ellas apenas caidas são evaporadas?

Estes exemplos não podem ter applicação ao Ceará, cuja zona litoral recebe 1.500 mill., e o sertão mais longinquo 800 mill annualmente.

Não ha competencia entre os dous processos irrigatorios, fontes artezianas e reservatorios ou canaes —porque só se tem recorrido aquellas quando estes são impossiveis. Ordinariamente o aproveitamento das aguas subterraneas faz-se onde as chuvas são tão escassas, que não permittem sua captação a ceu aberto, ou o solo, por demais infiltrante e poroso não as pode reter.

As bacias artezianas, por extensas que pareçam, são limitadas, não supprem senão quantidades certas de liquido (1).

Seria, portanto, imprevidencia, senão loucura, suppor que em região geologicamente inexplorada, como a do Ceará, fora possivel sentar solidamente os alicerces de sua prosperidade agricola, amparal-o contra as calamidades das seccas, só por meio da perfuração de algumas dezenas de poços deste genero (2).

A condemnação do processo arteziano resulta da propria exposição que delle fez o illustrado ministro da viação (Dr. Calmon) (3) no seu relatorio de 1907. São seus os seguintes conceitos:

---

(1) Não é impunemente que se queira abrir numa mesma bacia grande numero de poços artesianos. Por mais extensa que seja a superficie de infiltração, ella não pode ser alimentada senão por pequena fracção das aguas pluviaes. Destas, os dous terços pelo menos são levados pela evaporação; o restante, se deduzir-se a parte das fontes e da que escorre, não fica senão pouco para as camadas profundas. —Lapparent— *Traité de geologie*—pag. 203.

(2) Quanto ás fontes artezianas e aos poços, o exame geologico dará informações precisas. São estudos que demandam cuidado e exactidão, pois para o melhoramento sensivel do nordeste seriam precisos talvez milhares de poços, etc.

Francisco Bhering—*O problema do norte.*

(3) Dr. Calmon de Almeida—*Relatorio apresentado ao E. Snr. Presid.—em 1907.*

«Ha sido, a miudo, lembrado o aproveitamento das aguas subterraneas, como recurso adequado para tornar essa região desolada capaz de sustentar uma população muito mais densa do que a actual, e de fornecer grande producção agricola, mediante irrigação.

«Não são bastante conhecidas as condições meteorologicas e geologicas do territorio em questão, para que se julgue, de antemão, até que ponto é a espectativa bem fundada; mas sem grande risco de erro, se póde affirmar que deve, desde já, ser posta de lado, para generalidade de zona, que, sómente, em certos tratos, comporta tal solução. Mesmo nestes, a obtenção de agua em abundancia, para a irrigação generalizada, deve ser tida como irrealizavel, visto que em parte alguma do mundo, têm as aguas subterraneas se apresentado em quantidade sufficiente para regar mais do que limitada fracção de superficie circumvisinha. Na melher hypothese, poderão servir para tornar mais numerosas e constantes as aguadas para os usos domesticos do homem e sustento dos animaes, dando em alguns pontos pequeno excesso applicavel á irrigação de área circumscripta.

«E' condição para a existencia de aguas subterraneas, susceptiveis de ser utilizadas por meio de poços, que haja, em profundidade razoavel, uma camada rochea permeavel, encaixada entre outras impermeaveis. (1) Para que se torne aproveitavel em área de consideravel extensão, faz-se precizo que

---

(1) Esta proposição formulada tão categoricamente não é completamente exacta. Não é necessario, diz o grande mestre Lapparent, no seu *Tratado de geologia*, cap. III § 2.°, como geralmente se crê, para que o lençol dagua jorre que este se ache contido *entre duas camadas impermeaveis*. Basta, se o lençol é profundo, que elle seja comprimido por uma só camada de argila que mantenha a sua superficie superior: porque, em virtude do estado de saturação da crosta terrestre, a agua do lençol nenhuma razão tem para ser attrahida para baixo.»

a camada aquifera, ou lençol de agua, como se diz communmente, seja, o mais possivel, horizontal. Isto quer dizer que o aproveitamento de aguas subterraneas depende da estructura geologica; sendo favoraveis (no caso de reunir as outras condições necessarias, mas de importancia secundaria) as áreas constituidas nas partes superficiaes, por formações geologicas estratificadas, em posição proximamente horizontal, e desfavoraveis as em que as formações geologicas não são estratificadas, ou se apresentam em posição sensivelmente inclinada. (3)

Não sendo conhecidas, senão de modo muito perfunctorio, as feições geraes da estructura geologica da região secca do norte do Brazil, impossivel é indicar, com precizão, as zonas e districtos onde se deva contar com o aproveitamento das aguas subterraneas para o melhoramento, em larga escala, das condições de habitabilidade e de producção.»

O Dr. Calmon pensa, porem, que se deveria examinar este assumpto mais detidamente, pelo que pondera no seu relatorio:

« Ha, comtudo, algumas zonas mais promissoras

(3) As tentativas de irrigação que se tentem com a extracção do lençol da agua subterranea devem ser feitas com cautela, precedendo estudos sobre a profundidade em que se encontra esse lençol e rectificando as oscillações da sua superficie para mais ou para menos, a fim de reconhecer se não ha corrente de infiltração subterranea para o mar o que é facil dar-se em terrenos de alluvião e arenosos: é o que se observa em caminhos á beira das praias do Ceará: exemplo o Aquiraz, contendo agua doce que repelle a salgada, tendente a infiltrar para o terreno — Barão de Capanema — *A Secca do Norte* — 1903.

Notavel exemplo tenho, mesmo a respeito do Ceará: quando uns Americanos se propuzeram a abrir poços artezianos em terreno granitico, que eu conhecia, fui abelhudo em dizer ao ministro que essa tentativa era um absurdo: expliquei-lhe porque: S. Ex.ª respondeu-me que as theorias modernas provam o contrario, ensinando que as rochas compactas encerram cavidades, contendo agua. *Magister dixit* — e curvei-me ante a sua autoridade. Barão de Capanema — *ibid., in fine*.

do que outras, e que, por isso, merecem ser examinadas sob este aspecto:

1.°, a zona baixa, de formação relativamente recente, que acompanha o littoral e se estende pelo fundo dos valles, em distancia maior ou menor, até ao interior do continente;

2.°, a zona de sedimentos horisontaes, de idade terciaria e secundaria, que, com algumas interrupções, margeia o littoral, em faixas mais ou menos longas, desde o Espirito Santo até o Pará;

3.°, as chapadas elevadas do sertão.

« As tres regiões ácima mencionadas abrangem apenas uma parte, quiçá menos de metade, do territorio semi-arido da Republica. Na outra parte, só excepcionalmente é permittido contar com aguas subterraneas, e os trabalhos por fazer ahi devem visar ao melhor aproveitamento das aguas superficiaes, armazenando-as na estação chuvosa para serem utilizadas na estação secca.

« Isto já se faz em pequena escala, e graças á iniciativa particular, por meio de açudes e cacimbas; e tentou-se fazer em maior gráo, com os grandes açudes destinados á irrigação. O exemplo de Quixadá demonstra que a açudagem de cursos de agua intermittentes, nem sempre dá segurança de bom exito, isto é, de se conseguirem, sobre grandes áreas, condições culturaes que permaneçam durante estações seccas successivas.

« A' vista deste exemplo, não será de bom alvitre emprehender obras semelhantes sem estudos prévios, prolongados e minuciosos. Emquanto procedermos a estes em lugares onde se encontre probabilidade de fazer vingar novos nucleos de população e producção, poder-se-ha ir, com obras menores e esparsas, melhorando as condições de vida e transito da população. »

Não posso penetrar os fundamentos scientificos que levaram o illustrado ministro a excepcionar as

zonas—litoral, sedimentaria e a das chapadas sertanejas—do conjuncto geologico do solo cearense.

A zona baixa, costeira, não formada pelos sedimentos arenosos de areias, é em geral na orla maritima do Cabo Frio ao Pará de origem terciaria, como ficou dito a pag. 62 deste trabalho. Cretaceo que fosse este terreno, repousando sob camada metamorphica ou cristalina abaixo do nivel maritimo, dado o empino do solo cearense, não poderia armazenar aguas cujo declive para o oceano se operasse sem tropeços, isto é, sem a interposição de rochas impermeaveis (1).

Por sua vez, as chapadas elevadas do sertão, ou são interrompidas e sulcadas pelos drenos fluviaes para os quaes fluem suas aguas, ou formam trechos solitarios, limitados, de área minguada, pedregosos, entre serrotes incultivaveis, onde, por ventura, se podem barrar as aguas pluviaes em proveito das regiões mais baixas que se lhes avisinham.

Em relação ao açude de Quixadá ainda os conceitos do Ex.mo Snr. Ministro da Viação pedem reparo. O exemplo deste açude não demonstra, como suppõe S. Ex.a, que a açudagem de cursos dagua intermittentes, deixe sempre de garantir bom exito, isto é, de se conseguirem, sobre grandes áreas, condições culturaes que permaneçam durante estações seccas successivas.

A conclusão a tirar-se, não seria a negação dos factos irrecusaveis sobre a efficacia dos grandes açudes, em geral, e sim que o de Quixadá pela sua collocação, na proximidade das nascenças de riachos de breve curso, só nas estações pluviosas abundantes poderá armazenar agua.

A verificação desta singularidade facilmente se fará ao relancear a vista para qualquer carta topo-

---

(1) Veja o meu trabalho—*As pretenças fontes artezianas do Cocó*, na Revista da Academia Cearense.

graphica do Ceará. Ver-se-ha que o rio *Satiá* não offerece curso apreciavel, descendo de encostas seccas por umas 2 a 3 leguas até a barragem, tendo, aliás, ao lado, e a poucos kilometros, o boqueirão de Quixeramobim, proximo a cidade de seu nome, dando vazão a uma bacia fluvial mil vezes maior que a do rio *Satiá*. Mais adiante, a do Boqueirão de Lavras por onde corrê o rio *Salgado* depois de um curso superior a 300 kilom. e de drenar as aguas da maior bacia fluvial cearense. Estes dous rios nunca deixaram de correr, mesmo nos annos de maior secca.

A insegurança do bom exito não resulta da obra em si, e sim da impropriedade do local escolhido (1).

Examinemos a medida recentemente preconisada da

LAVOURA SECCA

Este systema cultural, empregado nas terras aridas americanas, legitima-se pela escassez de chuvas ou de aguas nestas regiões. Seu regimen pluvial não excede de 500 millimetros, descendo a 300; donde a certeza de uma camada maxima dagua não excedente de certa quantidade.

O solo, por meios adequados a reter a humidade, é quasi scientificamente preparado para receber até o maximo das precipitações pluviaes. A tantos centimetros abaixo da superficie cultural estende-se a camada artificial impermeavel, formada de argila compacta, sobre a qual se adelgaça outra afoufada, destinada a cultura. A capillaridade traz do reservatorio subterraneo á raiz da planta a humidade necessaria a sua vegetação.

Entre a superficie lavrada e a camada subterranea, impermeavel, deve existir uma faixa de ter-

---

(1) Veja-se adiante o capitulo em que eu trato destes locaes.

ra, calculada approximadamente para conter o maximo de aguas pluviaes, sem prejuizo da planta. Esta faixa não pode ser reduzida, nem accrescida caprichosamente, ao talante de cada um, por motivos de facil comprehensão. Se fôr reduzida, a agua armazenada abeberá o terreno, empapal-o-ha, suffocando as sementes ou putrefasendo as raizes; se espaçada, ficará muito em baixo, perdendo os seus effeitos beneficos, porque a capillaridade não attingirá ao ponto desejado.

Destas considerações, resulta que a LAVOURA SECCA só dará resultados onde o regimen pluvial não oscillar em extremos superiores a 200 mill.

Ora, compulsando-se ás tabellas das chuvas em Quixadá, Quixeramobim e Icó, vê-se que em Quixadá a amplitude millimetrica é de 303 (1898) para 1367 (1894); no Quixeramobim de 313 (1903) a 1049 (1899); no Icó de 394 (1900) a 1194 (1894), extremos que a simples enunciação excluem qualquer idéa de um aproveitamento systematico do solo de accordo com as necessidades daquelle methodo cultural.

As mesmas incertezas que trazem o animo do agricultor indeciso, sujeito a inconstancia das estações, perdurarão aqui com a aggravante das despezas crescidas, porventura excessivas, attento a resistencia do solo no sertão a qualquer lavra, no preparo do mesmo; pois se num anno dado, a faixa-reservatorio (dagua), calculada para um certo quantum de chuvas, digamos 600 mill. representativo da media de 12 annos, receber 1.200 millim., resultará a sobrecarga de 600 mill., não prevista, que inutilisará todo o terreno, convertendo-o em extenso lodaçal, viveiro do paludismo, emquanto não fôr drenado ou verões seccos não o alliviem do empapamento.

Eis como uma medida bôa em si, e porventura unica applicavel a certa região, tornar-se-ha desfavoravel e perniciosa em outras.

Na adapção deste e de outros remedios, suggeridos pela imaginação de medicos empiricos, que

esperam curar doentes sem os conhecer, tem havido taes facilidades, diria inconsciencia—que admira não terem provocado irritação e clamor geral da gente sensata.

Experiencias diletantes hão contribuido para desviar a attenção dos poderes publicos dos assumptos serios e fundamentaes a solução de problema tão vital para o Ceará.

Meu pensamento é encaminhal-a, restituindo-o a seus devidos termos.

Antes de qualquer outra consideração, cumpre não perder de vista o facto que domina esse problema, qual seja a frequencia de chuvas, mais ou menos copiosas em certa quadra do anno, no litoral e no sertão, mesmo nas phases cyclicas das seccas.

Não se trata de região sahariana ou mesmo semelhante as planicies seccas e aridas dos Estados-Unidos da America do Norte, pobremente favorecidas de agûas pluviaes; mas de terras fartamente humedecidas no litoral, ou sob um regimen de meteoros aquosos, no seu hinterland, superior, senão igual ao dos paizes agricolas mais ricos.

«Parece, diz o Dr. Orville, que se pode dizer da região secca do norte do Brasil o que o articulista citado pelo *Jornal do Commercio* (1) diz da região correspondente nos Est. Unidos, isto é:

«A real difficuldade na maior parte da America (Brasil) arida não consiste em falta, mas na impossibilidade de utilisar a humidade que cae. Se effectivamente se verificar que para as culturas apropriadas ao sertão do Ceará bastam 20 pollegadas (500 mill.) de chuva annual, somente 4 dos 16 annos, de 1891 a 1906, eram necessariamente annos de colheita escassa, e entre estes somente 2, ou em rigor somente 1 (903) de absoluta penuria (2).

(1) De 1 de Março de 1907.

(2) Orville Derby - *O regimen das chuvas nas regiões seccas do norte do Brasil*, publicado no *Jornal do Commercio* de 17 de Maio de 1907.

Com estes caracteristicos a estação chuvosa normal apresenta boas condições para *plantas annuaes*. A sua duração é sufficiente para a manutenção de todas as culturas usuaes, mesmo no caso em que a sua entrada esteja anormalmente demorada; o seu periodo inicial com chuvas de pouca frequencia e intensidade relativas é favoravel ao preparo do terreno e da germinação das sementeiras, sendo igualmente favoraveis o periodo medio de maior frequencia e intensidade na epoca de maior crescimento das culturas, e o final de diminuição gradual das chuvas no da maturação e colheita. Quando, porem, a estação corre anormalmente, as culturas podem soffrer ou mesmo falhar completamente, ainda que não seja deficiente a quantidade total da chuva annual. A anormalidade mais perigosa é provavelmente a de um intervallo demasiado grande entre as primeiras chuvas e o inicio das chuvas seguidas, e assim chamado—«veranico»—uma especie de saida falsa do inverno.

Concluindo diz o Snr. Orville Derby (1):

«Tanto quanto se pode julgar pelos deficientes dados climatologicos á mão, as condições conhecidas do sertão secco do norte do Brasil são taes que offerecem muitas probabilidades de que a magna questão do seu aproveitamento para a lavoura possa ser resolvida pelos processos desenvolvidos pelos lavradores norte americanos em circumstancias semelhantes» (2).

Do mesmo parecer é o illustrado professor da Escola polytechnica de S Paulo (3).

«A julgar, com effeito, diz elle, pelos dados climatologicos conhecidos e relativos aos sertões e ao

---

(1) *O regimen das chuvas etc.*

(2) As circumstancias são differentes, como devem ser os meios de aproveitar as terras ricas do sertão.

(3) Francisco Bhering—*O problema do norte*, no *Jornal do Commercio* de 11 de Março de 1907.

littoral,—entre os quaes ha em quantidades de chuvas a differença approximada de 50 por cento, pode-se dizer que as chuvas que cahem no sólo dos tres Estados do nordéste não podem ser consideradas escassas, comparativamente ás que o céu concede ás terras áridas da America do Norte e da India. Os dous outros factores, o topographico e o geologico, concorrem, entretanto, para que a agua procure, em sua quasi totalidade, o oceano.

Torna-se, portanto, necessario que a engenharia, que tanto tem feito em outros paizes em materia de irrigação, procure corrigir, tanto quanto possivel, o tremendo mal, que, comtudo, raramente dura mais de dous annos. Parte das aguas que celeremente demandam o oceano precizam ser obrigadas a estacionar» (1).

---

(1) O problema de reter a agoa de chuva para a agricultura impõe-se em quasi todas ás regiões quentes e seccas da Terra. Na Italia elle apresenta quasi as mesmas difficuldades que no Ceará. A solução que lhe propõe um dos seus mais notaveis engenheiros—Giacomo Torricelli—não differe da que eu apresento. Por serem opportunas as suas considerações, transcrevo-as em seguida:

« Infelizmente poucos são os rios de curso perenne na Italia...

Numerosas são as torrentes que, das duas vertentes dos Appeninos, descem em rapida inclinação á planicie, rica então de agua invernal, sujeita a chuvas desastrosas e á seccas do verão.

Porque, pois, como aconselham tantos autores, e hão feito desde os tempos mais remotos com os melhores resultados na India, Espanha, França e recentemente na Algeria e alhures, não tentamos recolher a agua que no outomno inverno e primavera tornou-se inutil e as vezes damnosa, para distribuil-a no verão pelos nossos campos aridos?

«Sem duvida são custosas as obras colossaes que isto requer, mas que solução, exceptuando esta, se pode dar ao problema agrario na Italia? Consideremos a immensa extensão de terreno privado do beneficio da irrigação, que existe no nosso paiz, e confessemos que a tenue quantidade d'agua que se pode aproveitar dos nossos rios e correntes de outro modo que

pectiva, hão de ser distribuidas na epoca e pelo modo que as circumstancias particulares exigirem.

« El sistema de depositos permite dar major alcance al aprovechamento de las aguas para riego: 1.º, estendiendo el beneficio de las aguas á las regiones que por su topografia no se prestan al establecimiento de los canales de largo desarrollo (desenvolvimento); 2.º, facilitando la aplicacion ordenada y metódica de las aguas corrientes de régimen muy inconstante, mediante su almacenamiento durante el periodo de abundancia en que tienem ménos valor, y su distribucion más útil y vantajosa en el de escasez; 3.º, regularisando el desagüe repentino ó intermitente que producen las lluvias aturbonadas y mal distribuidas; y 4.º, facilitando el más útil empleo de los pequênos mananciales, insuficientes por su corto caudal para dar lugar á un disfructe continuo.

E accrescenta, como que prevenindo a objecção levantada da seccura do clima:

«La importancia general del sistema de riegos por medio de pantanos que se desprende de la simple enunciacion de los hechos que acabamos de apuntar, se revela aún com caracteres más marcados em nuestro país, sujeto por condiciones meteorológicas dependientes de distintas causas á prolongadas sequias, y á lluvias aturbonadas ó irregulares en su distribucion dentro del periodo anual, y cuyos rios, por carecer en su origen de grandes lagos que regularicen su desagüe y de manantiales perennes de alimentacion, como los que nacen en las nevadas regiones de los Alpes, ofrecen un exiguo régimen de estiage, fraccion insignificante en general del gasto ordinario en las épocas del año en que las aguas son reclamadas con ménos insistencia por el cultivo (1).

Um outro profissional—Flynn's—(2) referindo-se

(1) A. Llaurado—*Aguas y Riegos*, vol. I, pag. 177.

(2) Flynn's— *eport on the proposed works of the Tulore irrigat. district*—California, 1890.